

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Игнатовой А.В.

"Анализ кинетики деформирования и разрушения слоистых тканевых структур с тонкими покрытиями при локальном ударе", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Одной из злободневных задач обеспечения защиты личного состава Вооруженных Сил страны является создание эффективной экипировки каждого отдельного бойца. Одним из важных элементов подобной экипировки является бронезилет.

Однако для его создания необходимо проведение комплекса мероприятий, связанных с разработкой и выбором материала, проектированием и расчетом конструкции, определением эксплуатационных и весовых качеств и в конечном итоге обеспечением его главной ценности – бронестойкости.

А это, в свою очередь, требует проведения комплекса исследований по кинетике, деформированию и разрушению слоистых тканевых структур. Поэтому, как отмечает автор, одним из мировых трендов в разработке новых средств защиты состоит в проведении расчетных исследований с широким факторным анализом, позволяющим очертить область наиболее рациональных технических решений с последующей проверкой выработанных результатов и рекомендаций экспериментом.

Поэтому актуальность выбранной автором темы исследований не вызывает сомнения. Целью своих исследований автор определил разработку расчетно-экспериментальных методов анализа деформирования и разрушения слоистых тканевых структур с тонкими покрытиями при локальном ударе на техническом пластилине.

Работа состоит из введения, пяти глав и заключения.

Во введении и первой главе отмечены актуальность работы, научная новизна, практическая ценность, сформулированы основные цель и задачи исследований, изложены результаты и положения, выносимые на защиту, а также представлен анализ российских и зарубежных литературных источников по теме работы.

Во второй главе приведены результаты экспериментальных исследований механических свойств технического пластилина при растяжении, сжатии, сдвиге

и индентировании в широком диапазоне скоростей деформации при комнатной температуре.

В третьей главе представлены две группы экспериментальных исследований деформирования элемента тканевого бронежилета – арамидной ткани – квазистатические (изучение параметров фрикционных связей для последующего учета в численной модели деформирования ткани при локальном ударе) и баллистические исследования (изучение размеров вмятин в пластилине также при локальном ударе). При этом при анализе и обобщении результатов экспериментов сделан важный вывод, что при вытягивании и баллистическом нагружении наиболее эффективным покрытием из предложенных арамидных тканей является термопласт ПВА.

В четвертой и пятой главе были разработаны конечно-элементные модели, которые позволили прогнозировать поведение тканей при квазистатическом вытягивании нитей и динамическом деформировании ткани при локальном ударе, а также приведена расчетно-экспериментальная оценка деформирования и разрушения многослойного тканевого пакета из арамидных тканей при высокоскоростном ударе до 800 м/с.

В результате сформулирован очень важный вывод о том, что баллистический предел сухого пакета после обработки ПВА увеличился почти в два раза со 149 м/с до 283 м/с за счет вовлечения в работу большего количества связанных нитей. При этом энергия, которую образец может поглотить без сквозного пробоя возрастает более, чем в три раза, тогда как поверхностная плотность увеличилась лишь на 5%.

В заключении сформулированы основные результаты работы и сделаны основополагающие выводы, к числу которых следует отнести то, что, как показано в автореферате, тонкие покрытия приводят к усилению фрикционного взаимодействия нитей при минимальном утяжелении и являются эффективным средством снижения прогибов ткани при локальном ударе. Этот фактор, в свою очередь, говорит о повышении бронестойкости жилета.

В качестве пожелания следует отметить то, чтобы автор в дальнейших исследованиях больше внимания уделил влиянию полученных научных результатов на снижение веса бронежилета и улучшение его эксплуатационных качеств.

В целом, по содержанию, научной новизне и практической ценности, работа автора выполнена на достаточно высоком научном уровне, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Игнатова Анастасия Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Старший научный сотрудник отдела
фундаментальных проблем
аэрокосмических технологий
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Южно-Уральский федеральный
научный центр минералогии и
геоэкологии Уральского отделения
Российской академии наук,
доктор технических наук

2021
Петр Иванович Болтаев

Подпись Болтаева П.И. заверяю

Начальник отдела кадров
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Южно-Уральский федеральный
научный центр минералогии и
геоэкологии Уральского отделения
Российской академии наук

Марина Николаевна Потапкина
21.05.2021

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук
456317, Челябинская область, г. Миасс, тер. Ильменский заповедник